

05-10-09



Docket No.: 386998044US
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Ying et al.

Confirmation No.: 8293

Application No.: 10/749,632

Group Art Unit: 2838

Filed: December 31, 2003

Examiner: Not Yet Assigned

For: POWER SUPPLY WITH FEED FORWARD
CIRCUIT

TRANSMITTAL LETTER

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Enclosed is the following item for filing in connection with the above-referenced Patent Application:

1. Certified copy of priority document, Taiwan Patent Application No. 092117344.

The Director is hereby authorized to charge any deficiency in the fees filed, asserted to be filed or which should have been filed herewith (or with any paper hereafter filed in this

Application No.: 10/749,632

Docket No.: 386998044US

application by this firm) to our Deposit Account No. 50-0665, under Order No. 386998044US.

Dated: 5/7/04

Respectfully submitted,

By 

Chun M. Ng

Registration No.: 36,878

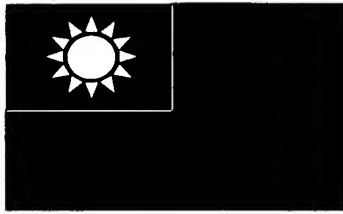
PERKINS COIE LLP

P.O. Box 1247

Seattle, Washington 98111-1247

(206) 359-8000

Attorneys for Applicant



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 06 月 25 日
Application Date

申請案號：092117344
Application No.

申請人：台達電子工業股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 1 月 29 日
Issue Date

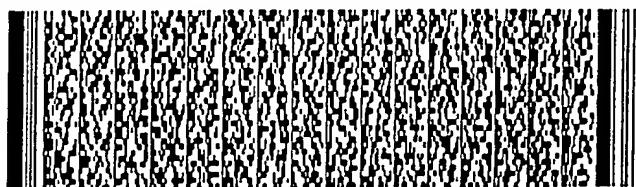
發文字號：09320071870
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	具有前回饋電路之電源供應器
	英 文	Power Supply with Feed Forward Circuit
二、 發明人 (共3人)	姓 名 (中文)	1. 應建平
	姓 名 (英文)	1. Ying Jianping
	國 籍 (中英文)	1. 中國大陸 CN
	住居所 (中 文)	1. 桃園縣中壢市中壢工業區東園路3號
	住居所 (英 文)	1. No. 3, Tung Yuan Rd., Chungli Industrial Zone, Taoyuan Shien 320, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 台達電子工業股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Delta Electronics, Inc.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 桃園縣龜山鄉山頂村興邦路31-1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 31-1 Shien Pan Road, Kuei San Industrial Zone, Taoyuan Hsien 333, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 鄭崇華
	代表人 (英文)	1. Bruce C. H. Cheng

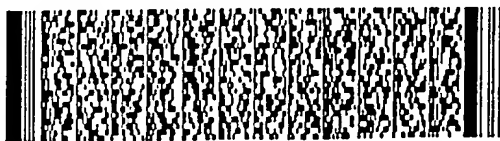


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	2. 王祥成
	姓名 (英文)	2. Wang Xiangcheng
	國籍 (中英文)	2. 中國大陸 CN
	住居所 (中文)	2. 桃園縣中壢市中壢工業區東園路3號
	住居所 (英文)	2. No. 3, Tung Yuan Rd., Chungli Industrial Zone, Taoyuan Shien 320, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	

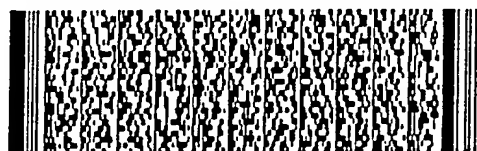


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	3. 何靜飛
	姓名 (英文)	3. He Jingfei
	國籍 (中英文)	3. 中國大陸 CN
	住居所 (中文)	3. 桃園縣中壢市中壢工業區東園路3號
	住居所 (英文)	3. No. 3, Tung Yuan Rd., Chungli Industrial Zone, Taoyuan Shien 320, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：具有前回饋電路之電源供應器)

習知記憶中，具有電源電壓保持電路的電源供應器，在切換電路時，會在輸出電壓上產生尖峰電壓，而影響輸出電壓的品質，甚至增加負載端電器失誤之風險。本發明利用一前回饋電路，使切換發生時，可立刻透過前回饋電路產生一回饋修正訊號，使輸出電壓可更快修正至正確的輸出值而降低尖峰電壓的大小。

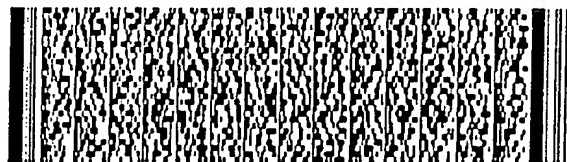
五、(一)、本案代表圖為：第____七____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

元件符號：無

六、英文發明摘要 (發明名稱：Power Supply with Feed Forward Circuit)

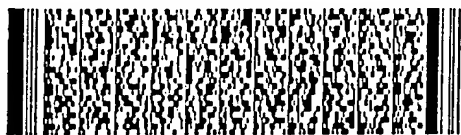
In those conventional arts, a power supply with a voltage holdup circuit generates a peak voltage in output voltage when a switching operation is occurred, and so the quality of the output voltage is decreased and a risk of operating fault in a load apparatus. The present invention employs a feed forward circuit to immediately generating a forward feedback signal



四、中文發明摘要 (發明名稱：具有前回饋電路之電源供應器)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Power Supply with Feed Forward Circuit)

when a switching operation is occurred. Hence, the output voltage can be faster corrected to a accurate output voltage and so the peak voltage can be reduced.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



五、發明說明 (1)

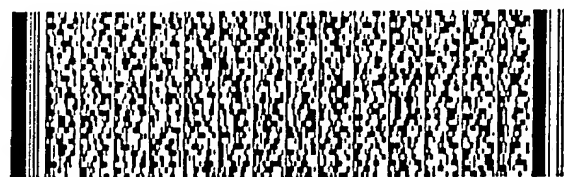
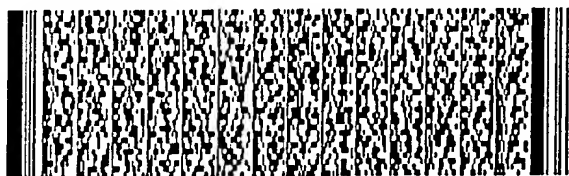
一、【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於具有電源電壓保持電路的電源供應器，特別是有關於具回饋電路之電壓保持電路的電源供應器。

二、【先前技術】

由於一般伺服器對於電源供應器的供電要求較高，尤其像銀行系統、交通號誌等大型伺服器，因斷電所導致的錯誤，是不容許發生的。因此，對伺服器電源通常有輸出電壓保持時間的要求，即當供電停止後，電源的輸出電壓還必須能夠維持一定的時間，以確保伺服器不會出現資料遺失。一般的電源供應器於供電停止後，輸出電壓保持的時間長度不夠長，無法達到伺服器電源的要求。

第一圖為採用變換變壓器匝比的電源供應器的電路示意圖，利用變換變壓器匝比的方法，可以有效延長輸出電壓的保持時間，以達到伺服器電源的要求。第一圖中，電容C1為直流母線輸入上的體積電容 (Bulk Capacitor)，變壓器T1為高頻變壓器，電容C1上的直流母線電壓通過直流/直流轉換器 (DC/DC Converter) CON變換成高頻脈衝電壓加到變壓器T1的初級繞組N1上，變壓器T1次級採用全波整流方式。從電路功能上看，次級整流電路由兩部分組



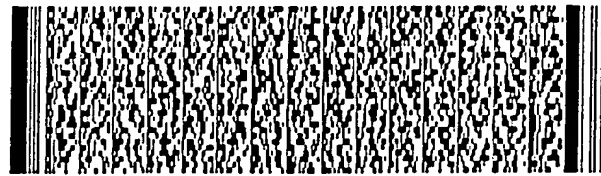
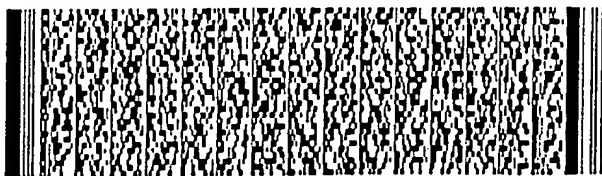
五、發明說明 (2)

成：主整流電路和附加整流電路。主整流電路包含次級主繞組N21、N22和次級主整流二極體D1、D2。附加整流電路包含次級附加繞組N31、N32和次級附加整流二極體D3、D4。切換電晶體Q5為這兩部分電路之間的工作切換電晶體，一般為MOS電晶體。切換控制信號由控制電路

(Control Circuit) CTRL產生，控制電路CTRL的輸入控制電壓BV等於體積電容C1上的電壓 (BULK Voltage)

Vc1。第一圖中的電感Lf和電容Cf組成了主整流電路和附加整流電路的共用濾波電路。當直流母線輸入電壓正常時，控制電路CTRL不產生驅動信號，切換電晶體Q5的閘極觸發電壓為低電位，這時切換電晶體Q5關閉，變壓器次級只有主整流電路參與電壓變換。但如果供電停止，那麼直流母線上的電容C1上的電壓開始下降，當降到一設定電壓值Vset (可以調整) 時，控制電路CTRL便產生一個有一定寬度的脈衝驅動信號，使得Q5開啟，將附加整流電路切入主整流電路參與電壓變換。使得輸出電壓Vo可以維持更長的時間才開始降低。

第二圖顯示了電壓保持電路工作時的電壓波形示意圖，圖中Vc1為第一圖中體積電容C1上的電壓，也是控制電路CTRL的輸入控制電壓BV；Vo為電源輸出電壓，Vgs為控制電路CTRL產生的控制訊號，也就是切換電晶體Q5的閘極電壓；Vset為控制電路CTRL的一預設電壓。當直流母線輸入電壓正常時 (高於預設電壓Vset)，輸出電壓Vo也維持



五、發明說明 (3)

預定輸出電壓，控制電路CTRL的驅動控制訊號電壓 V_{gs} 為低電位，切換電晶體Q5關閉，變壓器次級只有主整流電路參與電壓變換。在 t_0 時刻供電停止，直流母線上的電容C1的電壓BV開始下降，當在 t_1 時刻，電壓BV降到預設電壓 V_{set} 時，控制電路CTRL的控制訊號電壓 V_{gs} 變為高電位並維持一段時間，使得切換電晶體Q5開啟，將附加整流電路切入主電路參與電壓變換。而當在 t_2 時刻，輸出電壓 V_o 才開始下降，而總共的保持時間為 $t_h = t_2 - t_0$ 。驅動控制訊號電壓 V_{gs} 必須至少在 t_2 時刻時仍維持高電位。

若以變壓器T1初級側的直流/直流轉換器CON為移相全橋電路 (Phase Shifted Full Bridge Converter) 為例，我們可以得到電容C1上的電壓 V_{c1} 和輸出電壓 V_o 的關係為：

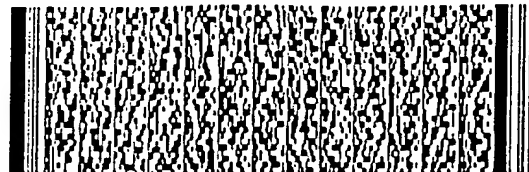
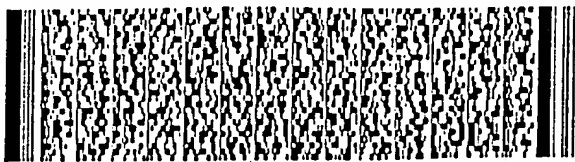
$$V_o = 2nV_{c1}D \quad (1)$$

其中 n 為變壓器的匝比， D 為轉換器開關電晶體的工作週率。

當電容C1上的電壓下降後，總的輸出電壓保持時間 t_h 為：

$$t_h = \frac{1}{P_o} \cdot \frac{1}{2} C_1 \left[V_{t_0}^2 - \left(\frac{V_o}{2nD_{\max}} \right)^2 \right] \cdot \eta \quad (2)$$

其中 P_o 為輸出功率， C_1 為電容C1的電容值， V_{t_0} 為電



五、發明說明 (4)

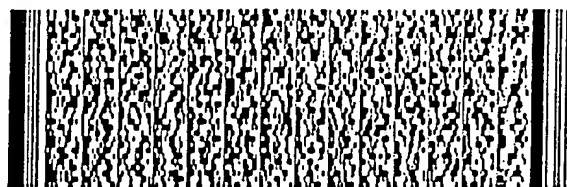
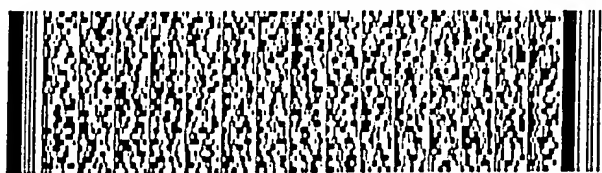
容C1電壓在 t_0 時刻下降時的電壓值， D_{\max} 為轉換器最大工作週率； η 為轉換器變換效率。

當附加整流電路切入後，變壓器T1的匝比 n 由原來的 n_2/n_1 變大為 $(n_2+n_3)/n_1$ （初級繞組N1的線圈匝數為 n_1 ，次級主繞組N21、N22的線圈匝數為 n_2 ，次級附加繞組N31、N32的線圈匝數為 n_3 ），由第二式可知，在其他參數不變的情況下，維持輸出電壓穩定的最小電容電壓

$V_o/2nD_{\max}$ 因匝比 n 變大而變小了，輸出電壓的保持時間 t_h 也變長了。

第三A圖及第三B圖顯示了在輸出電壓為12V的伺服器電源上實際測得的電壓保持電路工作波形，第三A圖為沒有切入附加整流電路時的工作波形。圖中 V_{c1} 為電容C1上的電壓， V_o 為輸出電壓， V_{ac} 為電源的交流輸入電壓，輸出電壓的保持時間為11.4ms。第三B圖為切入附加整流電路後的工作波形，其中 V_{gs} 為切換電晶體Q5的閘極觸發信號。可以看到，切入附加整流電路後，總共的輸出電壓保持時間延長到了22.0ms。

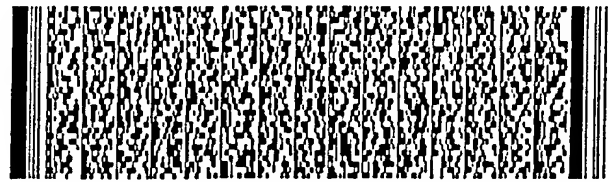
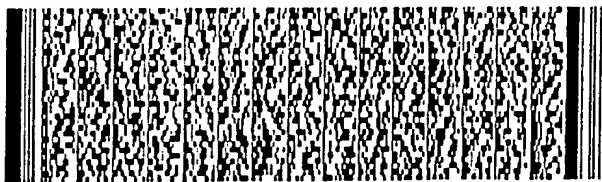
由於附加整流電路僅在保持時間內工作，電壓和電流的耐量小，沒有散熱問題，因此，附加整流電路的容量和體積都可以很小。然而，增設附加整流電路的方法雖然能夠實現延長電源輸出電壓保持時間的目的，但同時也帶來



五、發明說明 (5)

了另外一個問題，即當附加整流電路通過切換電晶體Q5 切換進主整流電路的時候，會在電源輸出電壓上產生很大的瞬間尖鋒電壓。由第三B圖中可以清楚地看到切換時在電源輸出上產生了大約220mV的尖鋒電壓。

切換時產生電壓尖鋒的原因可以通過分析變換器控制系統的調節特性得到。如第四圖所示，當切換電晶體Q5的閘極控制信號Vgs為高電平時，表示附加整流電路的繞組切換進主整流電路。電壓調節器的誤差輸出信號Vd與一鋸齒波信號Vt相比較，就可以得到變壓器初級直流/直流轉換器CON中功率切換電晶體的工作週率D，也即變壓器次級輸出電壓Vo的工作週率（不考慮工作週率損失的情況下）。若在切換過程的最開始的時間點上，變壓器的匝比為 n_2/n_1 ，電容C1上的電壓為Vset，工作週率D為Dset，而切換後匝比突然增大為 $(n_2 + n_3)/n_1$ ，但電容C1上的電壓仍為Vset。因此，由第一式可知變壓器次級電壓幅值會瞬間增大，然而控制系統電壓環對於工作週率D的調節速度受限於截至頻率和線路延遲，所以電壓調節器的輸出在切換瞬間仍維持切換前的大小，並且保持一定的時間，直到通過調節器恢復到正常值。這樣，切換電晶體的工作週率以及變壓器次級電壓的工作週率也會在切換後保持一段時間，因此切換時次級電壓通過濾波後，就會在電源輸出電壓上產生瞬間的尖鋒。



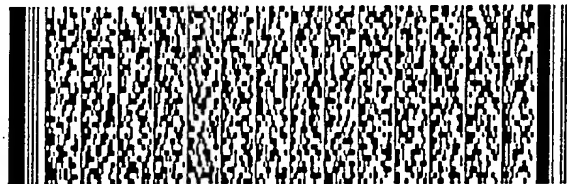
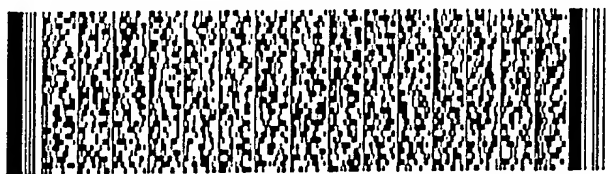
五、發明說明 (6)

切換過程中輸出電壓的實測波形如第五A圖及第五B圖所示。圖中波形是在初級直流/直流轉換器CON為移相全橋拓撲，輸出為48V、5A負載條件下測得的，其中第五B圖是將第五A圖在時間軸上放大後的波形。通道2為48V輸出電壓信號，通道3為切換信號，為保證電源輸出電壓的保持時間滿足要求（一般為21ms），切換信號的保持時間也應當設置合理。由第五A、B圖中可以清楚地看到切換時在電源輸出上產生了大約320mV的尖峰電壓。

通常，切換附加整流電路入主整流電路時，在輸出電壓上產生的尖峰電壓要求在一定的範圍之內。但習知技藝的伺服器電源供應器則因電壓調節器的調節速度受限於截至頻率和線路延遲，造成切換初期的輸出電壓出現尖峰電壓問題，而影響伺服器電源供應器的電源輸出品質，產生不可預期的一些問題。

三、【發明內容】

鑑於上述之發明背景中，習知技藝中具有電壓保持電路的電源供應器於切換時，會造成一尖峰電壓，而影響輸出電壓之品質，並增加負載端電器發生錯誤之風險。本發明之主要目的在於提供一前回饋電路，以降低因切換而產生的尖峰電壓之大小。



五、發明說明 (7)

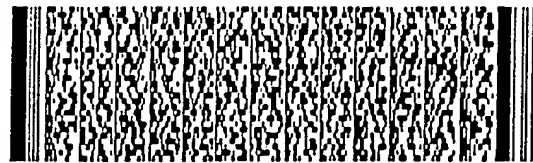
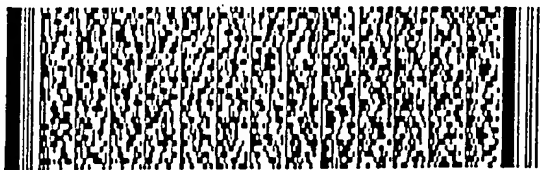
本發明的另一目的為，提供一簡單的前回饋電路，以低成本達到降低因切換而產生的尖峰電壓之大小之目的。

本發明的再一目的為，提供一具有前回饋電路之電源供應器，以改善電源供應器的電源輸出品質。

根據以上所述之目的，本發明揭露了一種具有前回饋電路之電源供應器，包含有一電源供應器及一前回饋電路。而此電源供應器，包含一變壓器、一切換器、一整流電路及一濾波器。在切換器接收一切換訊號時進行切換動作以改變變壓器的匝比，而前回饋電路，也同時直接接收一切換訊號，以送出一前回饋訊號耦合至電源供應器之一回饋線路，以抑制電源供應器之輸出電壓因匝比改變而造成之一尖峰電壓。

因此，相較於習知技術的具有電壓保持電路的電源供應器於切換時，會造成一尖峰電壓，而影響輸出電壓之品質，並增加負載端電器發生錯誤之風險。本發明可以利用一前回饋電路，此前回饋電路電路可以是簡單的微分器，因此可以以低成本達到降低因切換而產生的尖峰電壓之大小及改善電源供應器的電源輸出品質。

四、【實施方式】



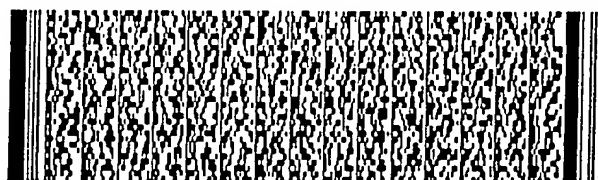
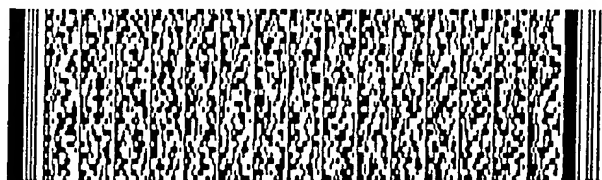
五、發明說明 (8)

本發明的一些實施例會詳細描述如下。然而，除了詳細描述外，本發明還可以廣泛地在其他的實施例施行，且本發明的範圍不受限定，其以之後的專利範圍為準。

由以上敘述可以知道，如果在附加整流電路切換的時候，能夠對應地改變控制環路中電壓調節器的輸出，使變壓器初級直流/直流轉換器中功率切換電晶體的工作週率迅速隨之調整，切換的時間點和工作週率調整時間點之間的時間延遲變短，使輸出電壓隨之迅速調整，那麼，就可以有效抑制輸出電壓尖鋒。

基於上述本發明的基本精神，本發明採用了前回饋 (feed forward) 的方式來實現這一目的。前回饋即是直接將切換信號提取出來，再將這切換信號轉換成一前回饋訊號 (例如：切換信號的微分量) 送入電壓環路的回饋線路上。如此，在切換信號將附加整流電路切換進主整流電路的同時，切換信號的微分量也輸入到電壓環路的回饋線路上，使得電壓調節器能夠更快的調節開關電晶體的工作週率，切換穩定後，前回饋訊號環節作用消失。所以採用這樣的方法後，只是改善電源供應器系統在切換時的動態特性，並不影響切換前後電源供應器系統的靜態特性，而且所需的前回饋電路十分簡單。

第六圖說明了整個系統的控制原理。在圖中， V_{ref} 為



五、發明說明 (9)

電壓環路給定值， $G_1(S)$ 為電壓調節器 (voltage regulator) 的傳遞函數，由電壓調節器傳遞了調整電壓值 V_c 至脈波寬度調變環節， K_1 為脈波寬度調變環節傳遞函數，由脈波寬度調變環節傳遞了修正量 δ 至直流/直流轉換器， $K_2 V_i$ 為直流/直流轉換器的傳遞函數， $1/N$ 和 $1/N'$ 表示整流電路切換前和切換後變壓器的傳遞函數， $1/(S^2 LC + 1)$ 為輸出濾波電路的傳遞函數， K_B 為回饋網路的傳遞函數，虛框內的部分為前回饋控制部分，其中 $G_2(S)$ 為為前回饋電路的傳遞函數。因此，切換訊號透過前回饋電路直接送到電壓調節器，可較習知技藝中的回饋網路更快傳遞訊號回電壓調節器，使調節速率加快而降低輸出電壓在切換時產生尖峰電壓的大小。

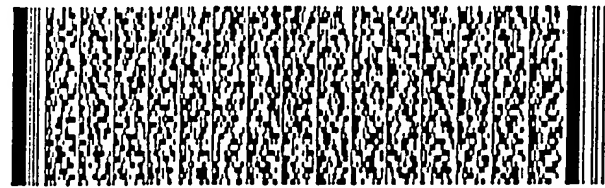
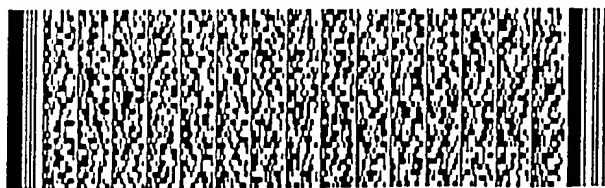
第七圖為根據本發明的電路拓模圖。利用一切換訊號 (switch signal) 同時輸出到切換器和前回饋訊號產生器，使前回饋訊號產生器接收到切換訊號後產生一前回饋訊號經回饋網路線路到電壓調整器上，使電壓調整器產生一修正量給直流/直流轉換器。切換訊號產生器與前回饋訊號產生器可以是以隔離或非隔離的耦合方式來連接，其中切換訊號產生器在積體電容上的跨壓低於某一設定值時產生切換訊號。相較於習知技藝中，切換訊號僅輸出到切換器，使附加整流器的線圈加入變壓器，然後在經過次級測的整流器及輸出濾波器後，透過回饋網路到回饋網路線路上，本發明僅需將切換訊號同時輸出到前回饋訊號產生

五、發明說明 (10)

器，就可以將切換的訊號反映到回饋網路線路上，因此電壓調整的速率可以更為迅速。

加入前回饋電路後控制系統對變壓器初級功率切換電晶體工作週率的調節特性可以以第八圖來說明。在第八圖，前回饋信號 V_{g2} 代表切換信號的微分量。從第八圖中可以看出，由於在切換瞬間，前回饋信號 V_{g2} 補償到了回饋網路中，使得繞組切換對系統輸出的干擾得到的迅速抑制。與第四圖所示的相比較，採用前回饋方法後，在其他條件相同情況下，切換瞬間系統對變壓器次級電壓工作週率的調節速度變快了。第九A圖及第九B圖是加入前回饋電路後，在第五A圖及第五B圖同樣條件下實際測得的輸出電壓波形，第九B圖是將第九A圖信號在時間軸上放大後的波形。由第九A、B圖中可以清楚地看到切換時在電源輸出上產生了大約120mV的尖鋒電壓，與第五A圖及第五B圖相比較，電源輸出電壓的尖鋒明顯得到抑制。

一般的回饋電路或訊號產生器經適當的調整即可作為本發明的前回饋電路（即第七圖中的前回饋訊號產生器）來達到有效抑制輸出電壓尖鋒的目的。例如：可以例如微分器來作為本發明之前回饋電路。第十圖為本發明之一較佳實施例的拓撲圖，電源供應器未繪出。在圖中，前回饋電路為包含有電阻 $R1$ 和 $R2$ 、二極體 D 以及電容 C 的微分器。如此，切換訊號可轉換成一脈衝訊號回饋到電壓調整器。



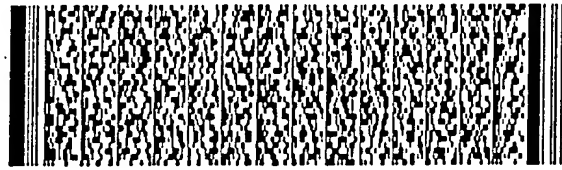
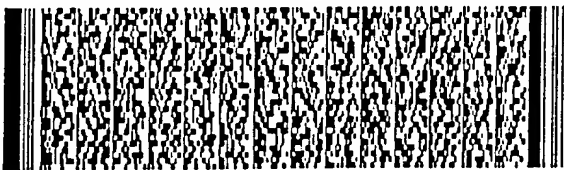
五、發明說明 (11)

而本發明的前回饋電路和切換訊號產生器之間可以採隔離或非隔離的方式，即是直接連接或以間接的耦合方式來達成。隔離的方式諸如：增加變壓器於其間或以光耦合方式。在電源供應器方面，可以採用目前的已知電源供應器而無需另外加以調整。因此，本發明的前回饋電路是十分的簡單，且可有效抑制切換時在電源輸出上產生尖峰電壓的方法。

第十一圖為本發明之使用微分器作為前回饋電路之另一較佳實施例的拓模圖，相同地未繪出電源供應器。前回饋電路包含了電阻 $R1$ 及電容 C 所構成的微分器。第十一圖所示的前回饋電路也是十分簡單，且可有效抑制切換時在電源輸出上產生尖峰電壓的電路。

綜合上述，本發明揭露了一種具有前回饋電路之電源供應器，包含有一電源供應器及一前回饋電路。而此電源供應器，包含有一變壓器、一切換器、一整流電路及一濾波器。在切換器接收一切換訊號時進行切換動作以改變變壓器的匝比，而前回饋電路，也同時直接接收切換訊號，以送出一前回饋訊號耦合至電源供應器之一回饋線路，以抑制電源供應器之輸出電壓因匝比改變而造成之一尖峰電壓。

本發明也揭露了一種以前回饋電路抑制一電源供應器

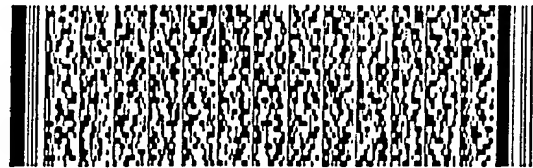
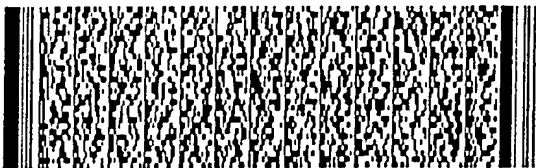


五、發明說明 (12)

之一切換尖峰電壓之方法，包含提供一電源供應器，以及提供一前回饋電路。使一切換器接收一切換訊號時進行切換動作以改變變壓器的匝比，而前回饋電路，也同時直接接收切換訊號，以送出一前回饋訊號耦合至電源供應器之一回饋線路，以達到抑制電源供應器之輸出電壓因匝比改變而造成之一尖峰電壓的目的。

因此，相較於習知技術的具有電壓保持電路的電源供應器於切換時，會造成一尖峰電壓，而影響輸出電壓之品質，並增加負載端電器發生錯誤之風險。本發明可以利用一前回饋電路，此前回饋電路電路可以是簡單的微分器，因此可以低成本達到降低因切換而產生的尖峰電壓之大小及改善電源供應器的電源輸出品質。

以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其他為脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍。



圖式簡單說明

第一圖係具有電壓保持電路的電源供應器的電路示意圖；
第二圖係電壓保持電路工作時的電壓波形示意圖；

第三A圖及第三B圖係在輸出電壓為12V的伺服器電源上實際測得的電壓保持電路工作波形；

第四圖係說明電壓保持電路中切換訊號、電壓調節器以及輸出電壓的時間關係示意圖；

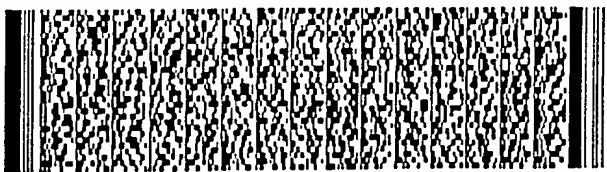
第五A圖及第五B圖係在輸出為48V、5A負載條件下實際測得的電壓保持電路工作波形；

第六圖係系統的控制原理的示意圖；

第七圖係根據本發明的電路拓模圖之示意圖；

第八圖係說明加入本發明之前回饋電路後，電壓保持電路中切換訊號、電壓調節器以及輸出電壓的時間關係示意圖；

第九A圖及第九B圖係在與第五A圖及第五B圖相同條件下，加入本發明之前回饋電路後實際測得的電壓保持電路工作波形；



圖式簡單說明

第十圖係本發明前回饋電路之一較佳實施例之示意圖；以及

第十一圖係本發明前回饋電路之另一較佳實施例之示意圖。

主要部分之代表符號：

BV 控制電壓

C、C1、Cf 電容

CON 直流/直流轉換器

CTRL 控制電路

D、D1 ~ D4 二極體

Lf 電感

N1 初級線圈

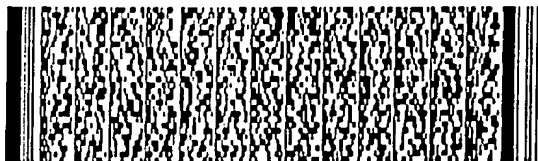
N21、N22、N31、N32 次級線圈

Q5 電晶體

R1、R2 電阻

T1 變壓器

Vo 輸出電壓



六、申請專利範圍

1. 一種具有前回饋電路之電源供應器，包含：

一電源供應器，包含：

一變壓器，係用以變換一輸入電壓為一輸出電壓，包含一初級線圈及一次級線圈，該初級線圈之一初級線圈數與該次級線圈之一線圈數之一匝比可根據一切換訊號而改變；

一切換器，係接收該切換訊號以進行一切換動作；

一整流電路，係連接該次級線圈，以整流該輸出電壓；

一切換訊號產生器，係用以產生該切換訊號；以及

一前回饋電路，係直接接收該切換訊號，以送出一前回饋訊號耦合至該電源供應器之一回饋線路，以抑制該電源供應器之該輸出電壓因該匝比改變而造成之一尖峰電壓。

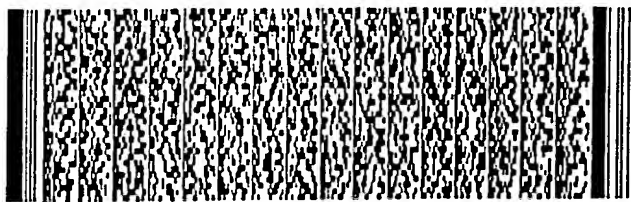
2. 如申請專利範圍第1項之具有前回饋電路之電源供應器，其中上述之次級線圈包含：

一第一次級線圈；以及

一第二次級線圈，

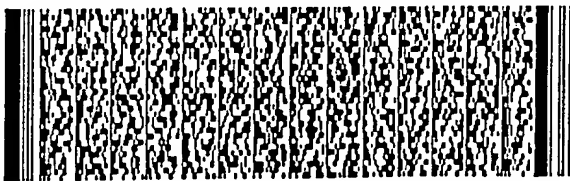
其中，當該切換器未接收該切換訊號時，該變壓器之該匝比為該初級線圈數與該第一次級線圈之比，當該切換器接收該切換訊號時，該變壓器之該匝變為該初級線圈數與該第一次級線圈加該第二次級線圈之比。

3. 如申請專利範圍第2項之具有前回饋電路之電源供應



六、申請專利範圍

- 器，其中上述之整流電路包含一第一整流器及一第二整流器，當切換器未接收該切換訊號時，以該第一整流器整流該輸出電壓，當切換器接收該切換訊號時，以該第二整流器整流該輸出電壓。
4. 如申請專利範圍第3項之具有前回饋電路之電源供應器，其中上述之第一整流器及該第二整流器均為二極體整流器。
5. 如申請專利範圍第1項之具有前回饋電路之電源供應器，其中上述之切換器為MOS電晶體。
6. 如申請專利範圍第1項之具有前回饋電路之電源供應器，更包含一濾波器，該濾波器係連接該整流電路，以濾除該輸出電壓之雜訊。
7. 如申請專利範圍第6項之具有前回饋電路之電源供應器，其中上述之濾波器包含一電容及一電感。
8. 如申請專利範圍第1項之具有前回饋電路之電源供應器，其中上述之前回饋電路為一微分器。
9. 如申請專利範圍第8項之具有前回饋電路之電源供應器，其中上述之微分器包含一電容、一二極體及兩電阻。



六、申請專利範圍

10. 如申請專利範圍第8項之具有前回饋電路之電源供應器，其中上述之微分器包含一電容及一電阻。

11. 如申請專利範圍第1項之具有前回饋電路之電源供應器，其中上述之切換訊號產生器於該切換訊號產生器之一輸入電壓小於一預定電壓時，產生該切換訊號。

12. 一種具有前回饋電路之電源供應器，包含：

- 一積體電容，係用以濾除一輸入直流電壓之雜訊；
- 一直流/直流轉換器，係轉換該積體電容之一跨壓成為一第一輸出電壓，
- 一電源供應器，包含：
 - 一變壓器，係包含一初級線圈及一次級線圈，該初級線圈之一初級線圈數與該次級線圈之一線圈數之一匝比可根據一切換訊號而改變，用以變換該第一輸出電壓為一第二輸出電壓；
 - 一切換器，係接收該切換訊號以進行一切換動作；
 - 一整流電路，係連接該次級線圈，以整流該第二輸出電壓；
 - 一切換訊號產生器，係用以產生該切換訊號；以及
 - 一前回饋電路，係直接接收該切換訊號，以送出一前回饋訊號耦合至該電源供應器之一回饋線路，以抑制該電源供應器之該第二輸出電壓因該匝比改變而造成之一尖峰電

六、申請專利範圍

壓。

13. 如申請專利範圍第12項之具有前回饋電路之電源供應器，其中上述之次級線圈包含：

- 一 第一次級線圈；以及
- 一 第二次級線圈，

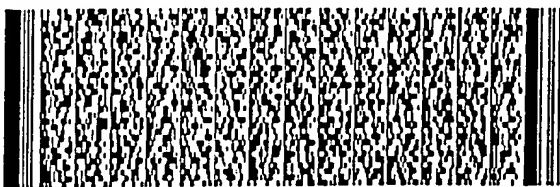
其中，當該切換器未接收該切換訊號時，該變壓器之該匝比為該初級線圈數與該第一次級線圈之比，當該切換器接收該切換訊號時，該變壓器之該匝變為該初級線圈數與該第一次級線圈加該第二次級線圈之比。

14. 如申請專利範圍第13項之具有前回饋電路之電源供應器，其中上述之整流電路包含一第一整流器及一第二整流器，當切換器未接收該切換訊號時，以該第一整流器整流該第二輸出電壓，當切換器接收該切換訊號時，以該第二整流器整流該第二輸出電壓。

15. 如申請專利範圍第12項之具有前回饋電路之電源供應器，其中上述之前回饋電路為一微分器。

16. 如申請專利範圍第15項之具有前回饋電路之電源供應器，其中上述之微分器包含一電容、一二極體及兩電阻。

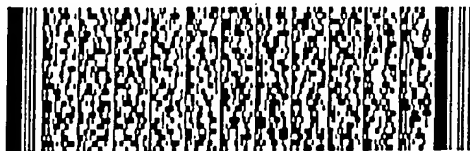
17. 如申請專利範圍第15項之具有前回饋電路之電源供應



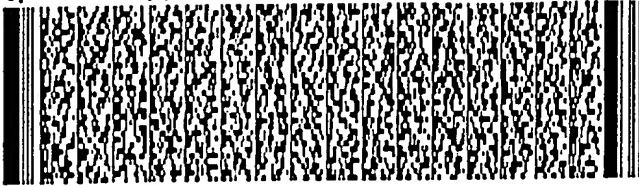
六、申請專利範圍

器，其中上述之微分器包含一電容及一電阻。

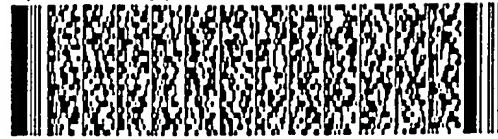
18. 如申請專利範圍第12項之具有前回饋電路之電源供應器，其中上述之切換訊號產生器於該積體電容之該跨壓小於一預定電壓時，產生該切換訊號。



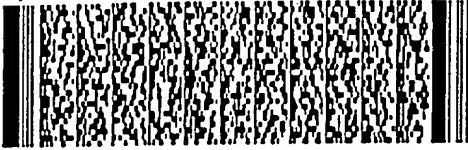
第 1/25 頁



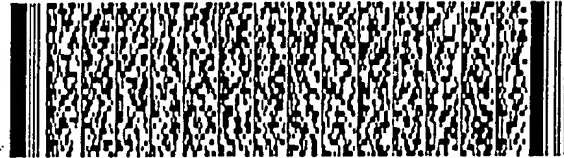
第 2/25 頁



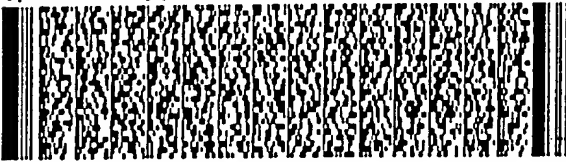
第 3/25 頁



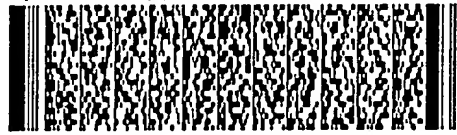
第 4/25 頁



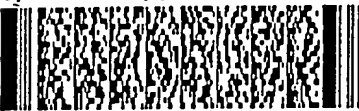
第 4/25 頁



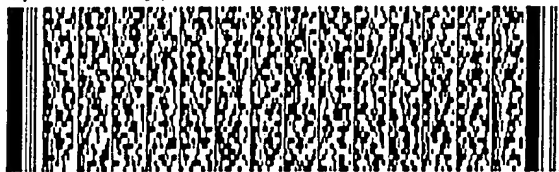
第 5/25 頁



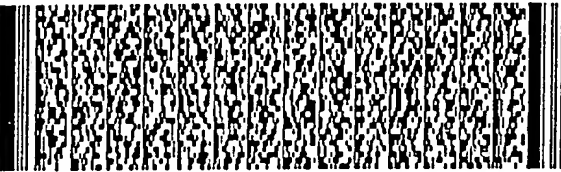
第 6/25 頁



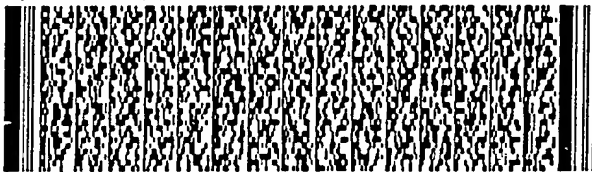
第 7/25 頁



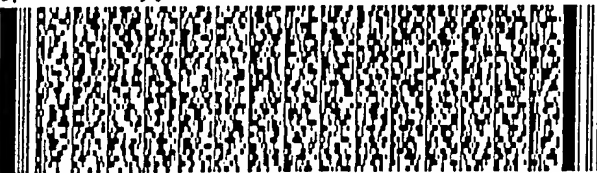
第 7/25 頁



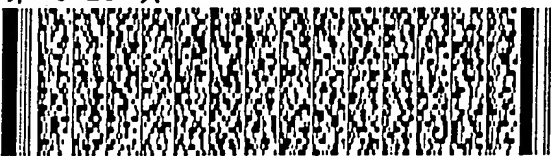
第 8/25 頁



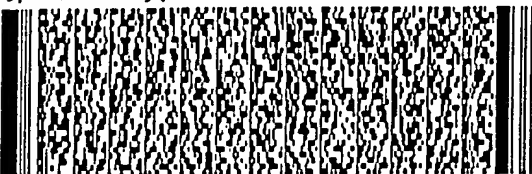
第 8/25 頁



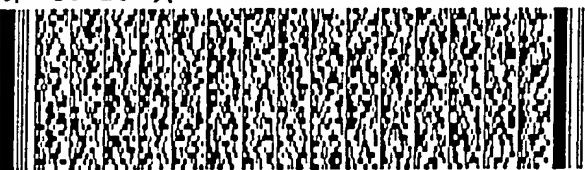
第 9/25 頁



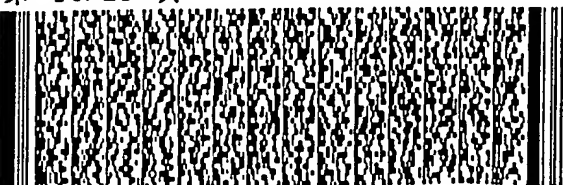
第 9/25 頁



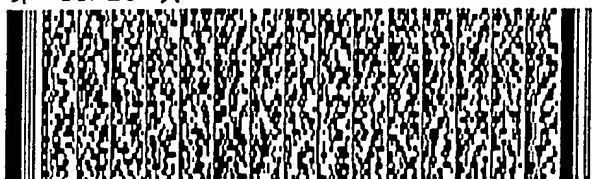
第 10/25 頁



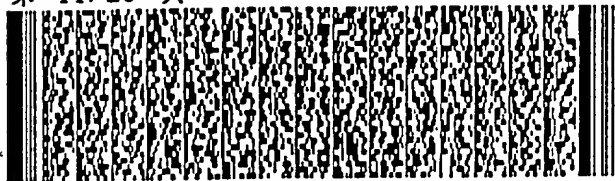
第 10/25 頁



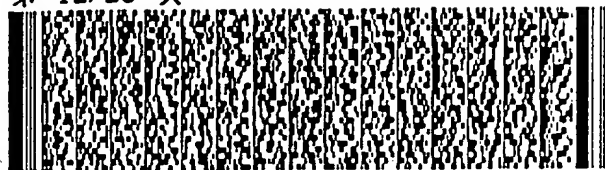
第 11/25 頁



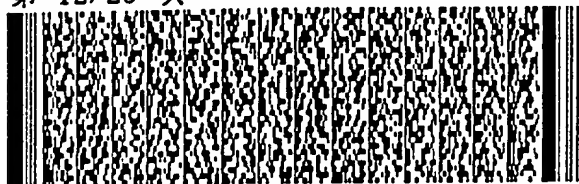
第 11/25 頁



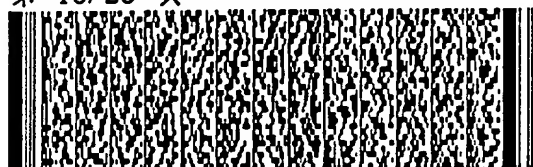
第 12/25 頁



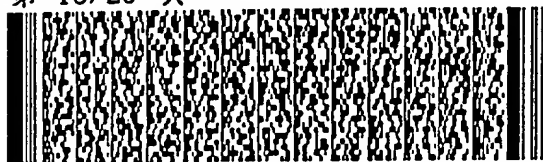
第 12/25 頁



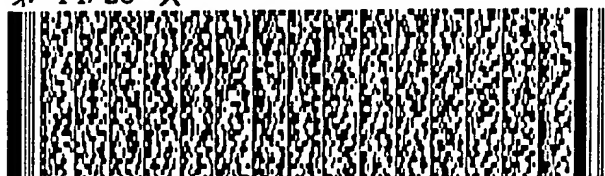
第 13/25 頁



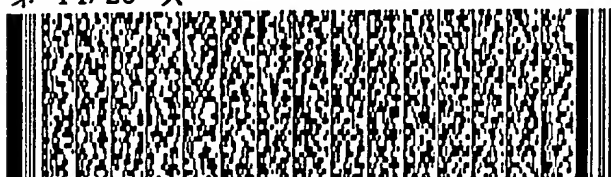
第 13/25 頁



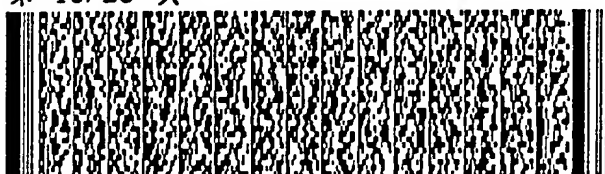
第 14/25 頁



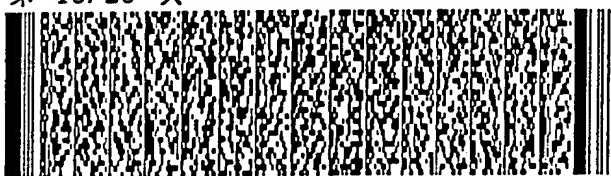
第 14/25 頁



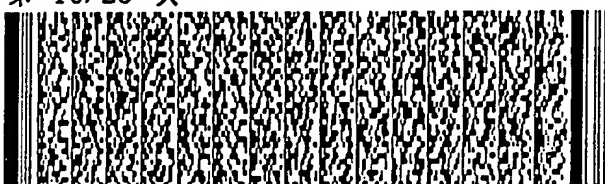
第 15/25 頁



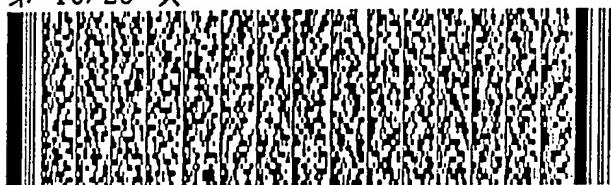
第 15/25 頁



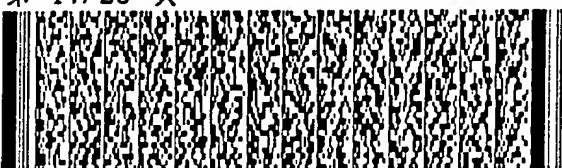
第 16/25 頁



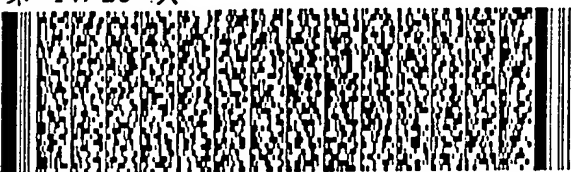
第 16/25 頁



第 17/25 頁



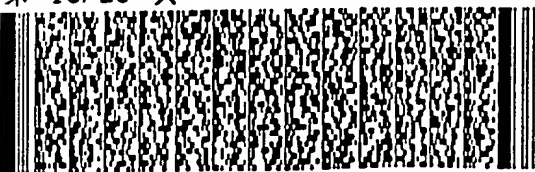
第 17/25 頁



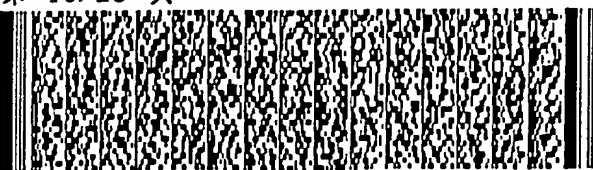
第 18/25 頁



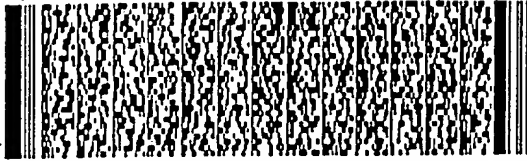
第 18/25 頁



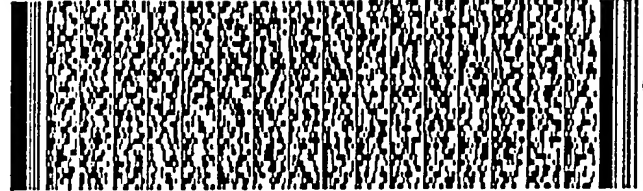
第 19/25 頁



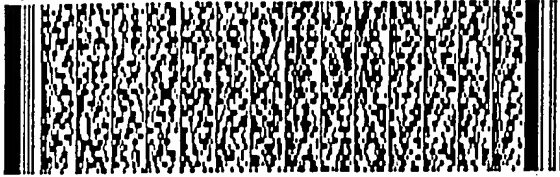
第 20/25 頁



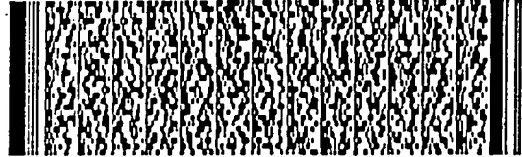
第 21/25 頁



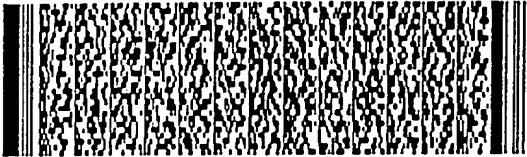
第 22/25 頁



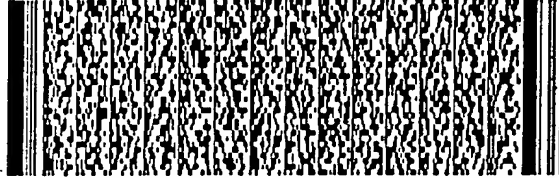
第 23/25 頁



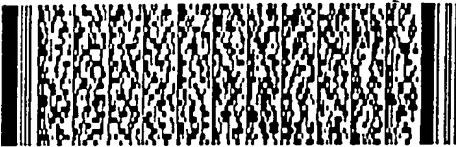
第 23/25 頁

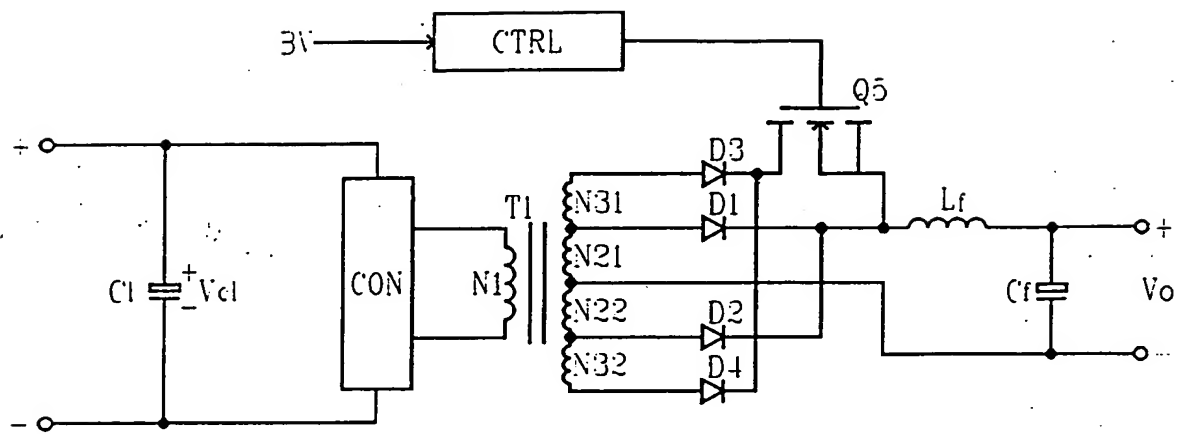


第 24/25 頁

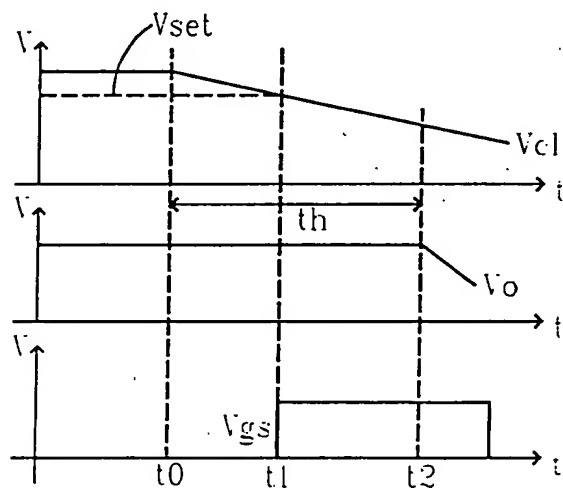


第 25/25 頁

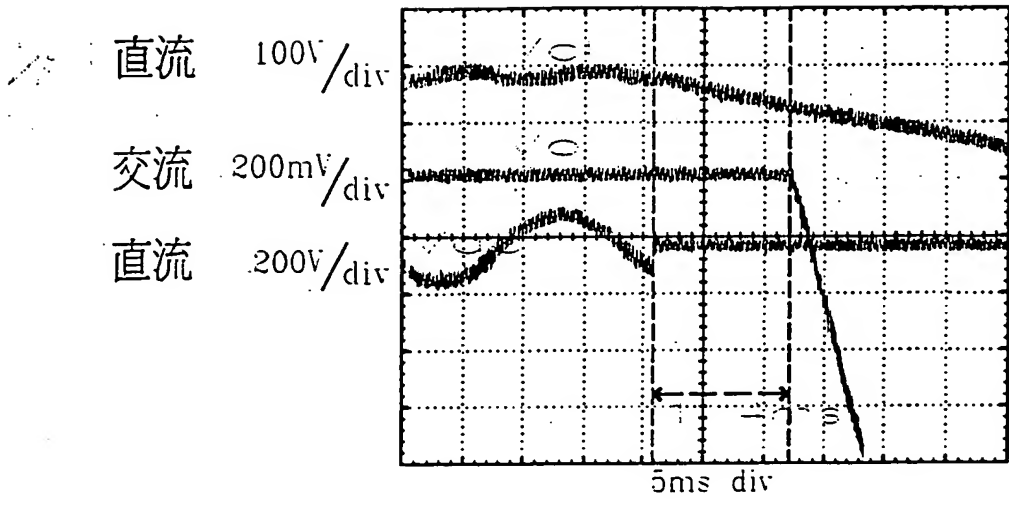




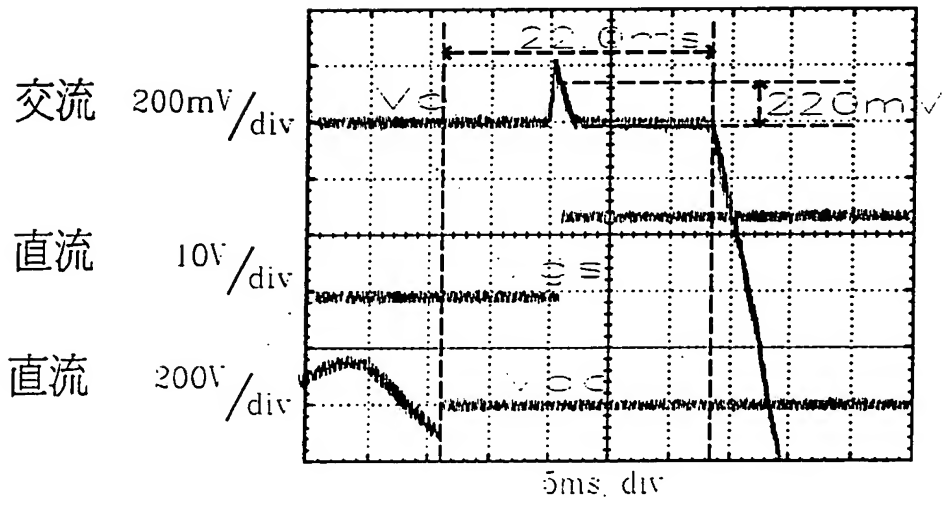
第一圖



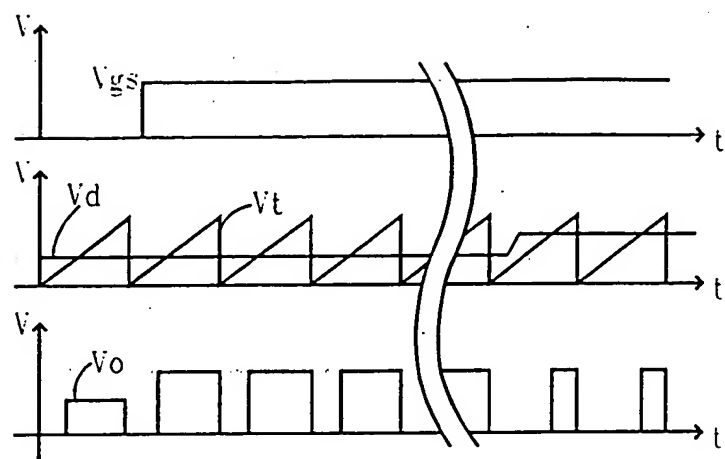
第二圖



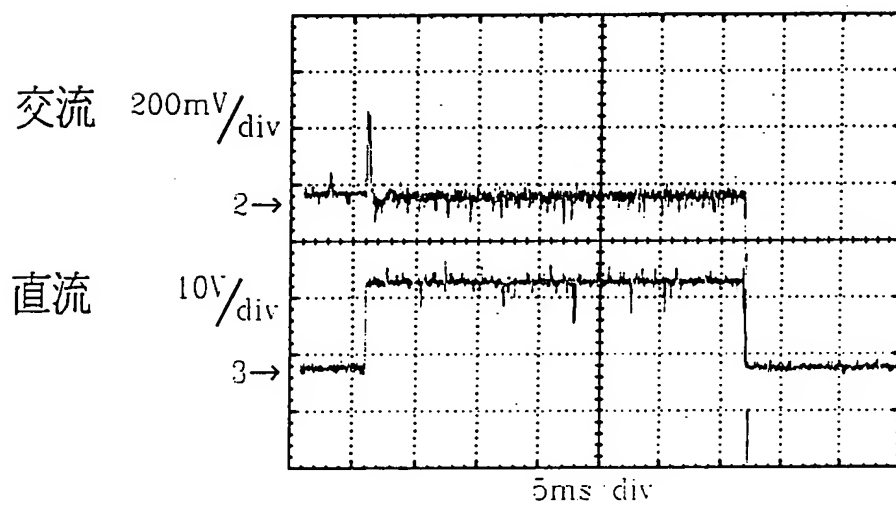
第三 A 圖



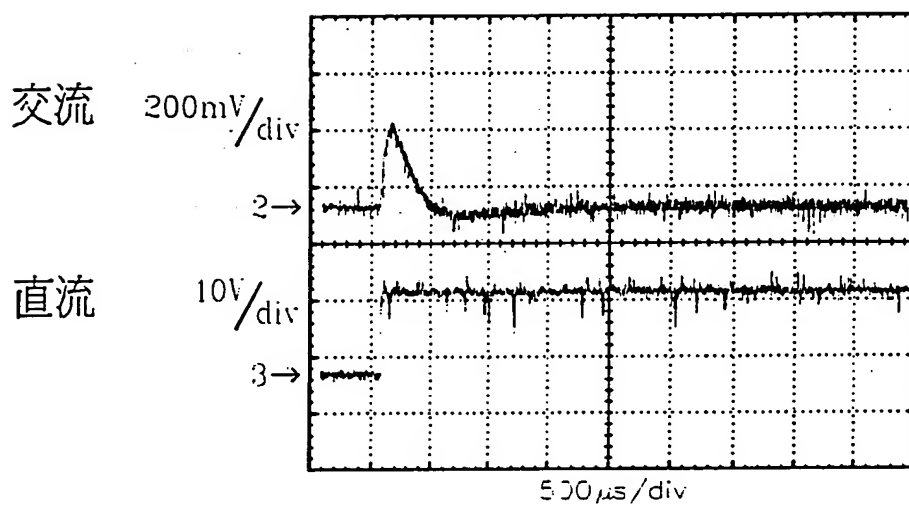
第三 B 圖



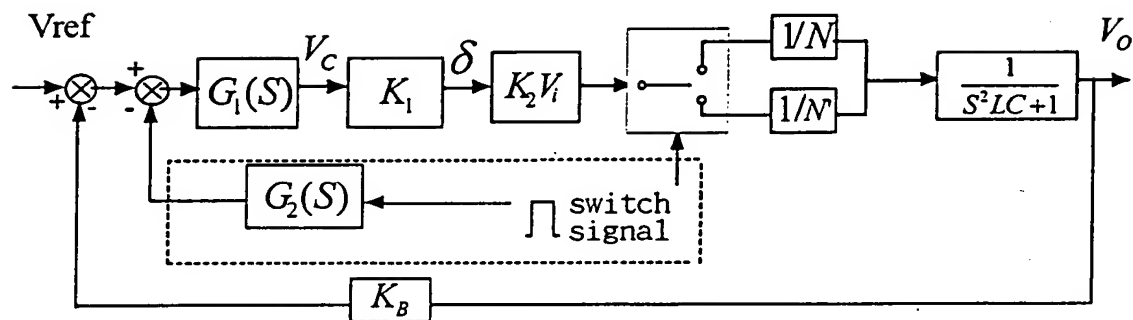
第四圖



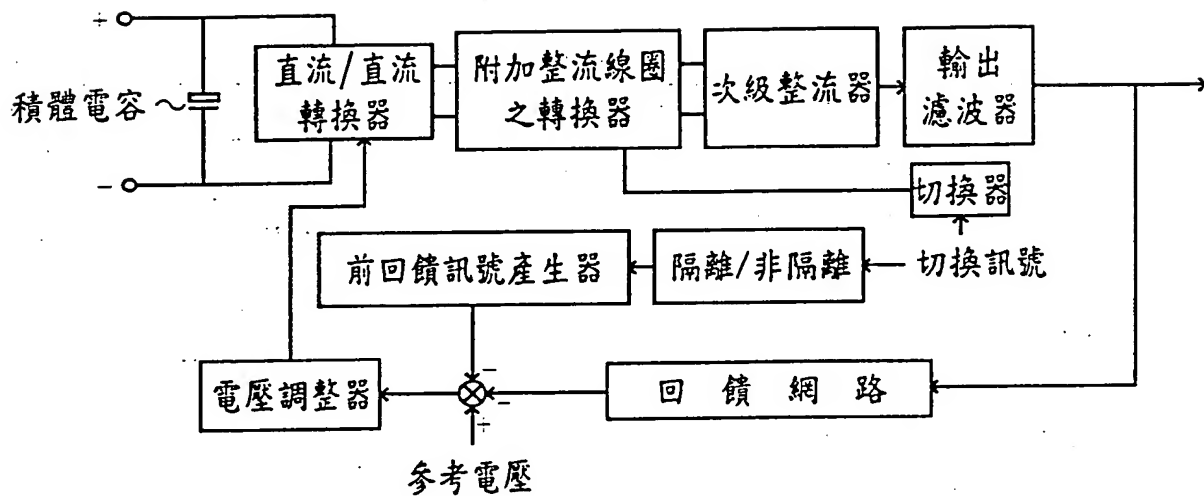
第五A圖



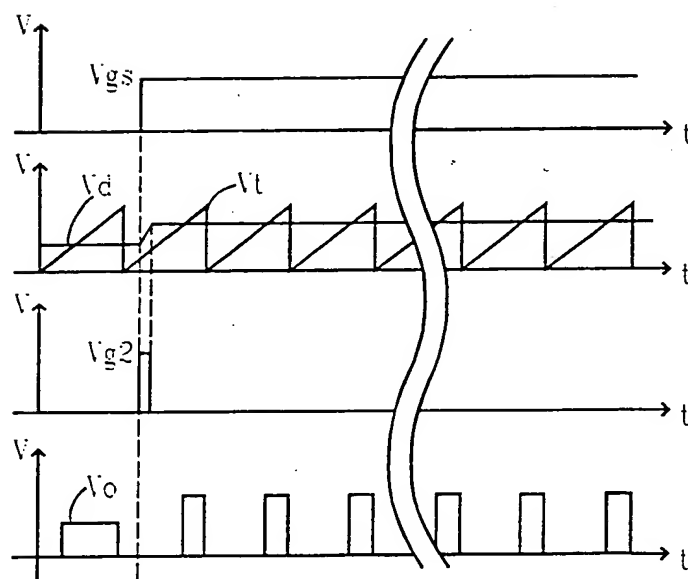
第五 B 圖



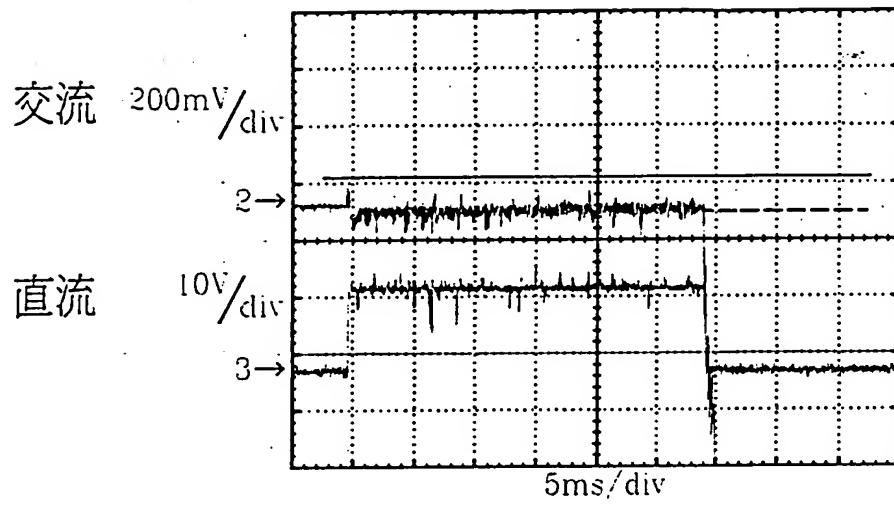
第六圖



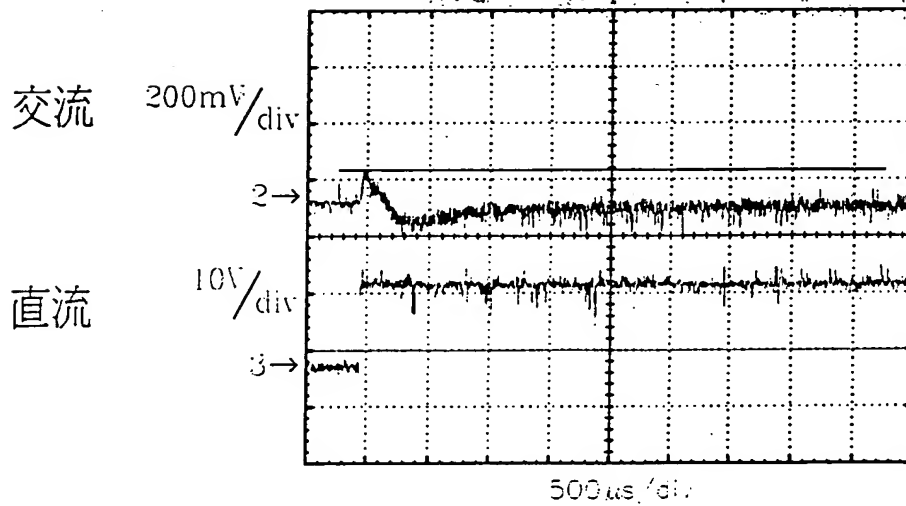
第七圖



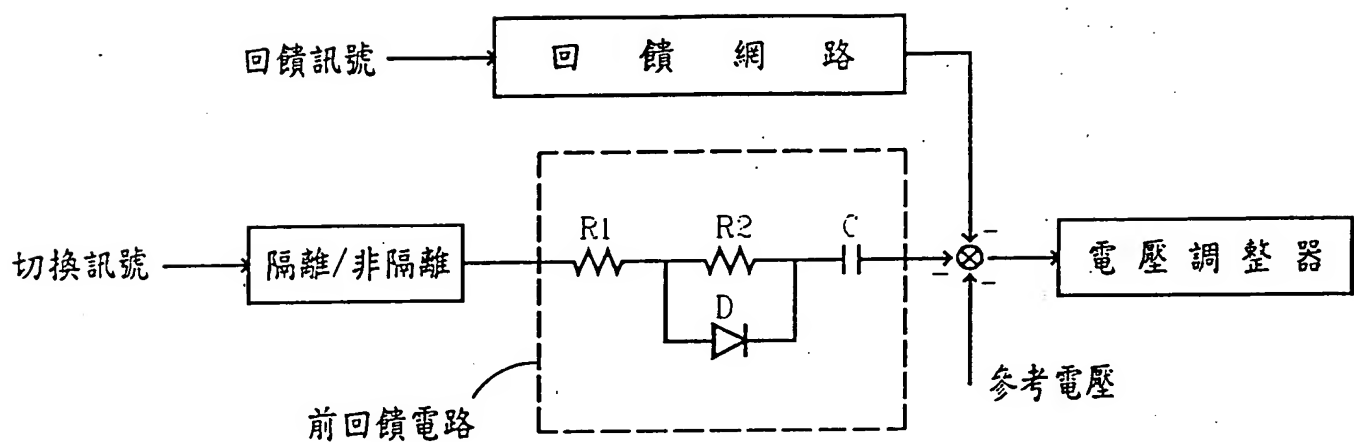
第八圖



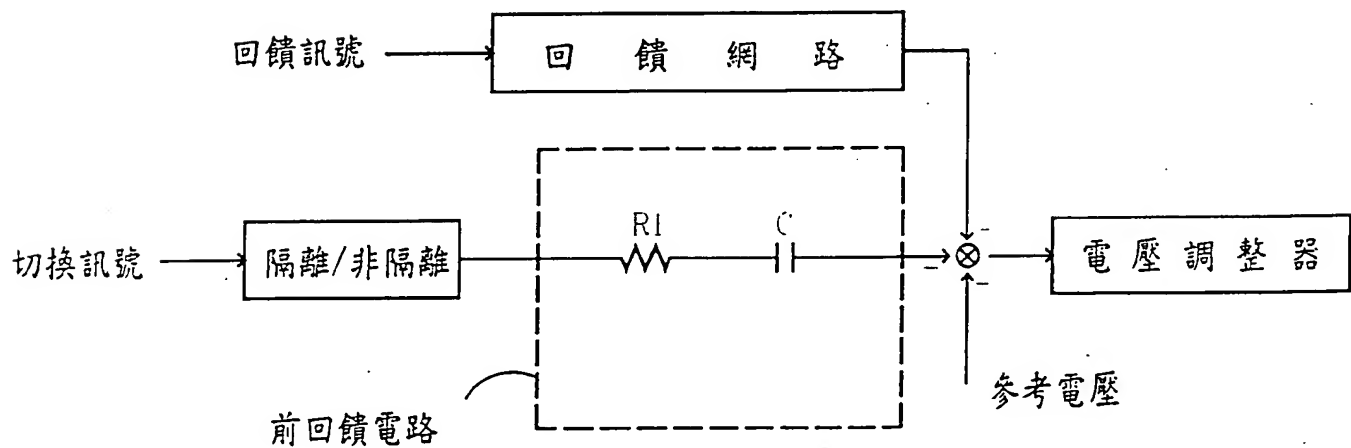
第九 A 圖



第九 B 圖



第十圖



第十一圖